



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 02 901 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 102 02 901.6  
㉔ Anmeldetag: 25. 1. 2002  
㉕ Offenlegungstag: 8. 8. 2002

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 R 13/502**  
B 60 T 8/32  
B 60 T 17/00  
H 01 R 13/66  
H 01 R 24/02  
G 01 L 9/00  
B 60 R 16/02

DE 102 02 901 A 1

BEST AVAILABLE COPY

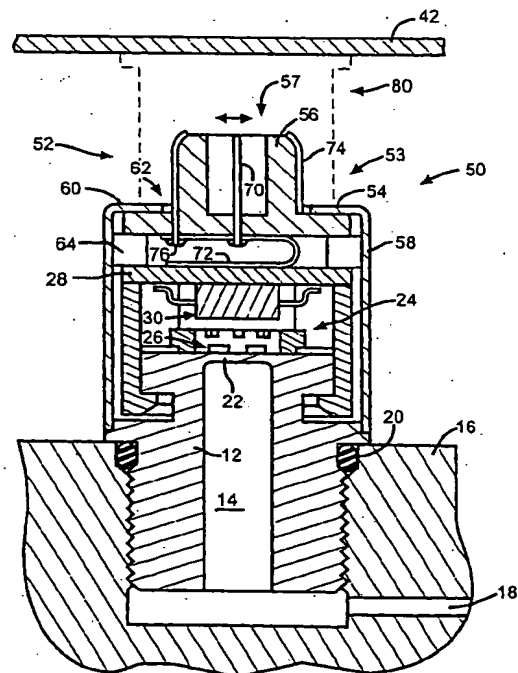
③① Unionspriorität:  
264178 25. 01. 2001 US  
851189 08. 05. 2001 US  
⑦① Anmelder:  
Kelsey-Hayes Co., Livonia, Mich., US  
⑦④ Vertreter:  
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und  
Rechtsanwälte, 81541 München

⑦② Erfinder:  
Babala, Michael, Plymouth, Mich., US; Baron,  
Thomas, 53518 Leimbach, DE; Bolitho, Marc,  
Linden, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Schwimmender elektrischer Verbinder für einen Drucksensor

⑤⑦ Ein elektrischer Verbinder ist innerhalb eines Endes eines zylindrischen Drucksensorgehäuses angebracht. Der Verbinder weist einen scheibenförmigen Sockel mit einem Durchmesser auf, der kleiner ist als der Durchmesser des Gehäuses, um die Bewegung des Verbinders innerhalb des Gehäuses in einer zur Achse des Gehäuses senkrechten Richtung zu ermöglichen. Ein Stück einer flexiblen Leiterplatte verbindet auf dem Verbindersockel angeordnete Leiter mit anderen elektrischen Bauteilen innerhalb des Drucksensors und erlaubt gleichzeitig eine Bewegung des Sockels.



DE 102 02 901 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft im allgemeinen Drucksensoren und insbesondere einen elektrischen Verbinder für einen Drucksensor mit bewegbaren elektrischen Kontakten, die die Toleranzhäufung verbundener Bauteile kompensieren.

[0002] Ein Antiblockierbremssystem (ABS) ist häufig als Standardausstattung in neuen Fahrzeugen enthalten. Im betätigten Zustand dient das ABS zur Steuerung des Betriebs einiger oder aller Fahrzeugradbremsen. Ein typisches ABS, das alle vier Fahrzeugräder steuert, umfaßt mehrere normal offene und normal geschlossene elektromagnetische Ventile, die innerhalb eines Steuerventilkörpers angebracht und mit dem hydraulischen Fahrzeugbremssystem verbunden sind. Eine separate Hydraulikquelle, wie z. B. eine motorgetriebene Pumpe, ist zum erneuten Aufbringen von hydraulischem Druck auf die gesteuerten Radbremsen während eines ABS-Bremszyklus in dem ABS enthalten. Die Pumpe ist typischerweise in dem Steuerventilkörper angeordnet, während der Pumpenmotor an der Außenseite des Steuerventilkörpers angebracht ist. Ein an dem Steuerventilkörper angebrachter Drucksensor überwacht den von dem Fahrzeughauptzylinder erzeugten Druck.

[0003] Es ist ebenso bekannt, ein ABS nur für die Hinterräder bereitzustellen. Ein derartiges System wird üblicherweise als Hinterrad-Antiblockierbremssystem (RWABS) bezeichnet. Typischerweise umfaßt ein RWABS keine motorgetriebene Pumpe, sondern nutzt den Fahrzeughauptbremszylinder als Quelle für unter Druck stehendes Bremsfluid. Zwar steht bei einem RWABS ein begrenztes Volumen an unter Druck stehendem Bremsfluid während eines ABS-Bremszyklus zur Verfügung, jedoch vereinfacht der Verzicht auf die Pumpe und den Pumpenmotor das System und verringert dessen Kosten.

[0004] Sowohl ein Vierrad-ABS als auch ein Zweirad-RWABS umfassen ein elektronisches Steuermodul mit einem Mikroprozessor. Bei einem Vierrad-ABS ist das Steuermodul mit dem Pumpenmotor elektrisch verbunden. Das Steuermodul ist des weiteren mit mehreren den elektromagnetischen Ventilen zugehörigen Magnetspulen und einem oder mehreren Raddrehzahlsensoren zur Überwachung der Drehzahl und der Verzögerung der gesteuerten Räder verbunden. Ferner ist das Steuermodul durch einen Verbinder mit dem Drucksensor elektrisch verbunden. Das Steuermodul ist typischerweise in einem abnehmbaren Gehäuse angebracht, welches zur Bildung einer kompakten Baueinheit, die oft als elektrohydraulische Steuereinheit (ECU) des ABS bezeichnet wird, an dem Steuerventilkörper befestigt ist.

[0005] Es ist bekannt, die Spulen zur Betätigung der Elektromagnetspulen innerhalb des Steuermodulgehäuses anzubringen. Rohrförmige Hülsen, die die Ventilanker umgeben, erstrecken sich von dem Ventilkörper und bilden eine Dichtung für den hydraulischen Bremskreis. Wenn das Steuermodulgehäuse an dem Ventilkörper angebracht wird, wird jede der Hülsen von einer zugehörigen Elektromagnetspule aufgenommen. Dementsprechend kann das Gehäuse zur Wartung der Steuermodulelektronik von dem Ventilkörper abgenommen werden, ohne den hydraulischen Bremskreis zu öffnen.

[0006] Während des Fahrzeugbetriebs empfängt der Mikroprozessor in dem ABS-Steuermodul fortlaufend Raddrehzahlsignale von den Raddrehzahlsensoren und Drucksignale von dem Drucksensor. Der Mikroprozessor überwacht die Raddrehzahlsignale und die Drucksignale auf mögliche Radblockierzustände. Wenn die Fahrzeugbremsen betätigt sind und der Mikroprozessor einen unmittelbar bevorstehenden Radblockierzustand erfasst, betätigt der Mikroprozessor

bei einem Vierrad-ABS den Pumpenmotor. Der Mikroprozessor kann darüber hinaus selektiv die elektromagnetischen Ventile in dem Ventilkörper betätigen, um den Hydraulikdruck auf die gesteuerten Radbremsen zyklisch abzubauen und erneut aufzubringen. Der auf die gesteuerten Radbremsen aufgebrachte Hydraulikdruck wird durch die Betätigung der elektromagnetischen Ventile eingestellt, um den Radschlupf auf ein sicheres Niveau zu begrenzen, während weiterhin ein geeignetes Bremsmoment zum Abbremsen des Fahrzeugs entsprechend den Wünschen des Fahrers erzeugt wird.

[0007] In den Zeichnungen ist in Fig. 1 ein typischer, aus dem Stand der Technik bekannter Drucksensor 10 dargestellt. Der Sensor 10 umfaßt einen im wesentlichen zylindrischen Sockel 12 mit einer darin ausgebildeten zentralen, axialen Bohrung 14. Der Sensor 10 ist an einem Steuerventilkörper 16 angebracht, wobei die zentrale Bohrung 14 mit einer Steuerventildurchführung 18 in Verbindung steht, die mit dem Hauptzylinder (nicht gezeigt) des Bremssystems verbunden ist. Ein O-Ring 20 ist an der Außenseite des Sockels 12 als Dichtung zwischen dem Sensor 10 und dem Steuerventilkörper 16 angebracht. Das obere Ende der Bohrung 14 ist durch eine Membran 22 begrenzt.

[0008] Der Sockel 12 trägt einen mittleren Sensorabschnitt 24, der typischerweise eine Druckerfassungseinrichtung mit Dehnmessstreifen 26 umfaßt, bei der ein als Voll- oder Halbbrückenordnung ausgeführter Widerstandsaufbau verwendet wird. Die Druckerfassungseinrichtung 26 ist an der Oberseite der Membran 22 angebracht. Die zentrale Bohrung 14 des Sensors nimmt druckbeaufschlagtes Bremsfluid auf, das gegen die Unterseite der Membran 22 drückt. Das druckbeaufschlagte Bremsfluid lenkt die Membran 22 leicht aus und erzeugt Dehnungen in der Membran 22. Die Dehnungen werden von der Druckerfassungseinrichtung 26 erfaßt und in ein elektrisches Drucksignal umgewandelt. Wenn sich der Druck in der zentralen Bohrung 14 ändert, entstehen zusätzliche Dehnungen in der Membran 22 und werden von der Druckerfassungseinrichtung 26 erfaßt.

[0009] Der mittlere Abschnitt 24 des Sensors 10 kann ebenso eine bedruckte Leiterplatte (PCB) 28 umfassen, die eine elektronische Schaltung 30 zur Verarbeitung der von der Druckerfassungseinrichtung 26 erzeugten Drucksignale trägt. Obwohl der Sensor 10 als Sensor mit einer Druckerfassungseinrichtung mit Widerstands-Dehnmessstreifen 26 beschrieben und dargestellt ist, versteht es sich, daß der Sensor 10 ebenso andere Arten von Druckerfassungseinrichtungen, wie z. B. eine kapazitive Druckerfassungseinrichtung (nicht gezeigt), umfassen kann.

[0010] Der Drucksensor 10 hat ferner ein zylindrisches äußeres Gehäuse 32, das einen elektrischen Steckverbinder 34 trägt. Der elektrische Verbinder umfaßt einen scheibenförmigen Sockel 36, der in das obere Ende des äußeren Gehäuses 32 gecrimpt ist. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, erstrecken sich zwei Stiftkontakte 38 durch den Verbindersockel 36. Während in Fig. 1 zwei Stiftkontakte 38 gezeigt sind, versteht es sich, daß der Sensor 10 auch mehr oder weniger Stiftkontakte aufweisen kann. Alternativ dazu können Messerkontakte (nicht gezeigt) eingesetzt werden. Die unteren Enden der Stiftkontakte 38 erstrecken sich durch die bedruckte Leiterplatte 28 und sind mit der elektronischen Schaltung 30 elektrisch verbunden. Eine entsprechende Steckerhülse 40 ist an der Bodenfläche einer Steuermodul-PCB 44 angebracht. Die Steckerhülse 40 umfaßt einen Sockelabschnitt 44, der zwei Steckerhülsenbuchsen 45 trägt. Ein an jeder der Verbinderbuchsen 45 vorhandener Abschnitt erstreckt sich durch die Steuermodul-PCB 42 und ist mit Leitungsbahnen (nicht gezeigt) elektrisch verbunden, die auf die Oberseite der PCB 42 aufgebracht sind. Wie in

Fig. 1 gezeigt ist, erstrecken sich die oberen Enden der Stiftkontakte 38 in die Buchsen 45 und bilden einen elektrischen Kontakt mit ihnen. Die Steuermodul-PCB 44 wird von einem Steuermodulgehäuse (nicht gezeigt) getragen. Wie oben beschrieben, ist das Steuermodulgehäuse abnehmbar an dem Steuerventilkörper 16 angebracht. Beim Entfernen des Steuermoduls von dem Steuerventilkörper 16 werden der Steckverbinder und die Steckerhülse 34 und 40 getrennt.

[0011] Wie oben erläutert wurde, soll es ermöglicht werden, das elektronische Steuermodul von einem Steuerventilkörper zu entfernen. Um die Entfernung zu ermöglichen, ist ein zweiteiliger elektrischer Verbinder zwischen dem an dem Steuerventilkörper 16 angebrachten Drucksensor 10 und der von dem elektronischen Steuermodul getragenen PCB 44 vorhanden. Jedoch ist der untere Abschnitt des elektrischen Verbinders fest mit dem Drucksensor 10 verbunden, der an dem Steuerventilkörper 16 angebracht ist, während der obere Abschnitt des elektrischen Verbinders an der PCB 44 befestigt ist, die von dem Gehäuse des elektronischen Steuermoduls getragen wird. Dementsprechend kann die Summierung von Toleranzen der Bauteile eine fehlerhafte Ausrichtung der oberen und unteren Abschnitte 40 und 34 des elektrischen Verbinders verursachen und dadurch sogar die Montage des elektronischen Steuermoduls an dem Steuerventilkörper 16 verhindern. Daher wäre es wünschenswert, einen verbesserten Drucksensor mit einem Verbinder bereitzustellen, der sich der Summierung der Bauteiltoleranzen anpassen kann.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe betrifft die vorliegende Erfindung einen elektrischen Verbinder für einen Drucksensor mit bewegbaren elektrischen Kontakten, die die Summierung von Toleranzen verbundener Bauteile kompensieren. Der Verbinder hat ein zylindrisches äußeres Gehäuse mit einem Innendurchmesser und ein inneres Gehäuse mit einem scheibenförmigen Sockelabschnitt, welcher innerhalb des äußeren Gehäuses angeordnet ist. Der Sockelabschnitt des inneren Gehäuses weist einen Durchmesser auf, der kleiner ist als der Innendurchmesser des äußeren Gehäuses, so daß das innere Gehäuse relativ zu dem äußeren Gehäuse bewegbar ist. Der Verbinder weist ebenso mindestens einen von dem inneren Gehäuse getragenen elektrischen Leiter auf.

[0013] Vorzugsweise weist das äußere Gehäuse des elektrischen Verbinders ein Ende auf, das sich zur Bildung eines Flansches in radialer Richtung nach innen erstreckt, wobei der Flansch eine Öffnung in einem Ende des äußeren Gehäuses festlegt. Der Flansch erstreckt sich über einen Teil des Sockelabschnitts des inneren Gehäuses, um das innere Gehäuse innerhalb des äußeren Gehäuses zu halten. Ebenso umfaßt das innere Gehäuse einen Leiterabschnitt, der sich axial von dem Sockelabschnitt des inneren Gehäuses durch die Öffnung des äußeren Gehäuses erstreckt, wobei der Leiterabschnitt den elektrischen Leiter trägt.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das äußere Gehäuse in einem Drucksensor enthalten. Ferner ist in dem Verbinder ein Abschnitt einer flexiblen Leiterplatte enthalten, die mindestens eine Leiterbahn trägt. Die flexible Leiterplatte weist ein erstes Ende, das mit dem elektrischen Leiter des inneren Gehäuses elektrisch verbunden ist, und ein zweites Ende auf, das mit einem elektrischen Bauteil in dem Drucksensor elektrisch verbunden ist.

[0015] Vorzugsweise ist das innere Gehäuse in einer im wesentlichen senkrechten Richtung relativ zur Achse des äußeren Sensorgehäuses bewegbar.

[0016] Der elektrische Verbinder kann ferner ein ringförmiges Distanzstück umfassen, das innerhalb des äußeren Sensorgehäuses angeordnet ist, wobei das Distanzstück verschiebbar mit dem inneren Gehäuse in Kontakt steht und mit

dem Befestigungsflansch des äußeren Gehäuses zusammenwirkt, um den Sockelabschnitt des inneren Gehäuses dem äußeren Sensorgehäuse zu halten.

[0017] Alternativ dazu können mehrere Laschen in dem Sensorgehäuse ausgebildet sein, die sich nach innen in Richtung der Achse des äußeren Sensorgehäuses erstrecken. Die Laschen wirken mit dem Flansch des äußeren Gehäuses zusammen, um den Sockelabschnitt des inneren Gehäuses in dem äußeren Sensorgehäuse zu halten.

[0018] Bei einem weiteren alternativen Aufbau kann der Sockelabschnitt des inneren Gehäuses mehrere um den Umfang des Sockelabschnitts herum ausgebildete Laschen umfassen, die sich von dem Sockelabschnitt radial nach außen erstrecken. Das äußere Sensorgehäuse würde dann mehrere durch es ausgebildete Schlitzte umfassen, die den Laschen des Sockelabschnitts entsprechen. Jeder der Schlitzte nimmt eine der Laschen des Sockelabschnitts gleitend auf, um das innere Gehäuse in dem äußeren Sensorgehäuse zu halten.

[0019] Alternativ dazu kann das äußere Sensorgehäuse auch eine erste Mehrzahl von Laschen, die um eines seiner Enden herum ausgebildet sind, und einen zweiten Satz von Laschen umfassen, die um das Ende des Sensorgehäuses herum ausgebildet und axial zu dem ersten Satz von Laschen versetzt sind. Die ersten und zweiten Sätze von Laschen nehmen einen Rand des Sockelabschnitts des inneren Gehäuses gleitend zwischen sich auf, um das innere Gehäuse in dem äußeren Sensorgehäuse zu halten.

[0020] Vorzugsweise wird der Verbinder mit einem Drucksensor eingesetzt, der in einem Antiblockierbremssystem, einem Traktionsregelungs-System oder einem Fahrzeugstabilitätsregelungssystem enthalten ist.

[0021] Verschiedene Aufgaben und Vorteile dieser Erfindung werden für den Fachmann aus der folgenden detaillierten Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform anhand der beigefügten Zeichnungen verständlich, in denen [0022] Fig. 1 einen Querschnitt eines aus dem Stand der Technik bekannten Drucksensors zeigt,

[0023] Fig. 2 einen Querschnitt eines Drucksensors mit einem Sockelabschnitt eines erfindungsgemäßen elektrischen Verbinders zeigt,

[0024] Fig. 3 den entsprechenden Steckerhülsenabschnitt des in Fig. 2 dargestellten elektrischen Verbinders zeigt,

[0025] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform des in Fig. 2 dargestellten Verbinders zeigt,

[0026] Fig. 5 einen Querschnitt des Verbinders entlang der in Fig. 4 dargestellten Linie 5-5 zeigt,

[0027] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform des in Fig. 2 dargestellten Verbinders zeigt,

[0028] Fig. 7 einen Querschnitt des Verbinders entlang der in Fig. 6 dargestellten Linie 6-6 zeigt,

[0029] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform des in Fig. 2 dargestellten Verbinders zeigt,

[0030] Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines in Fig. 8 enthaltenen Steckverbinders zeigt,

[0031] Fig. 10 einen Querschnitt des Verbinders entlang der in Fig. 8 dargestellten Linie 10-10 zeigt,

[0032] Fig. 11 eine perspektivische Ansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform des in Fig. 2 dargestellten Verbinders zeigt,

[0033] Fig. 12 eine Draufsicht des in Fig. 11 dargestellten Verbinders zeigt, und

[0034] Fig. 13 einen Querschnitt des Verbinders entlang der in Fig. 12 dargestellten Linie 13-13 zeigt.

[0035] In den Zeichnungen ist in Fig. 2 ein verbesserter Drucksensor 50 mit einem erfindungsgemäßen schwimmen-

den elektrischen Steckverbinder 52 dargestellt. In Fig. 2 gezeigte Bauteile, die in der Fig. 1 gezeigten Bauteilen ähneln, sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, hat der Verbinder 52 ein Gehäuse 53 aus einem elektrisch isolierenden Material, wie z. B. einem Kunststoff. Das Gehäuse 53 umfaßt einen scheibenförmigen Sockelabschnitt 54, der einen ringförmigen oberen Abschnitt 56 trägt. Der ringförmige obere Abschnitt 56 legt eine axiale Bohrung 57 fest. Der Sockelabschnitt 54 ist innerhalb eines zylindrischen äußeren Sensorgehäuses 58 angeordnet. Der Durchmesser des Sockelabschnitts 54 ist kleiner als der Innendurchmesser des zylindrischen äußeren Sensorgehäuses 58. Das obere Ende des äußeren Gehäuses 58 erstreckt sich zur Bildung eines Halteflansches 60 radial nach innen und über den äußeren Rand des Verbindersockels 54. Der Halteflansch 60 steht in Gleitkontakt mit der Oberseite des Sockelabschnitts 54 des Verbindergehäuses. Eine Öffnung 62 ist durch die Mitte des Halteflansches 60 ausgebildet. Der obere Abschnitt 56 des Verbindergehäuses 53 erstreckt sich durch die Öffnung 62. Aus einem unten angegebenen Grund ist der Durchmesser der Öffnung 62 größer als der Außendurchmesser des oberen Abschnitts 56 des Verbindergehäuses 53. Der Sockelabschnitt 54 des Verbindergehäuses 53 wird von einem ringförmigen Distanzstück 64 abgestützt, das zwischen dem Sockelabschnitt 54 und der Sensor-PCB 28 angeordnet ist. Die Oberseite des Distanzstücks 64 steht in Gleitkontakt mit der Unterseite des Sockelabschnitts 54 des Verbindergehäuses.

[0036] Ein linearer Mittelleiter 70 ist axial innerhalb der Bohrung 57 angeordnet, die in dem oberen Abschnitt 56 des Gehäuses 53 ausgebildet ist. Der Mittelleiter 70 besteht aus einem elektrisch leitfähigen Material, wie z. B. Kupfer, und kann entweder ein massiver Körper oder ein hohles Rohr sein. Das untere Ende des mittleren Leiters 70 erstreckt sich durch den Sockelabschnitt 54 des Verbindergehäuses 53 und ist mit einer ersten Leitungsbahn (nicht gezeigt) elektrisch verbunden, die von einem Segment einer flexiblen Leiterplatte 72 getragen wird.

[0037] Ein zylindrischer äußerer Leiter 74, der ebenfalls aus einem elektrisch leitfähigen Material besteht, wird von der Außenfläche des oberen Abschnitts 56 des Verbinders 52 getragen. In der bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der äußere Leiter 74 vollständig um den oberen Verbindersabschnitt 56; jedoch kann der äußere Leiter 74 einen anderen Aufbau haben. Beispielsweise kann der äußere Leiter 74 mehrere voneinander beabstandete Finger (nicht gezeigt) umfassen, die sich axial entlang der Außenfläche des oberen Verbindersabschnitts 56 erstrecken. Der Sockel eines jeden Fingers würde in einem leitfähigen Ring enden, der sich um den oberen Verbindersabschnitt 56 erstreckt. Um den Aufbau eines elektrischen Kontakts zu unterstützen, kann jeder der Finger einen Abschnitt umfassen, der von dem oberen Verbindersabschnitt 56 nach außen gebogen oder gecrimpt ist.

[0038] Eine Lasche 76 erstreckt sich vom unteren Rand des äußeren Leiters 74 durch den Sockelabschnitt 54 des Verbindergehäuses 53. Das untere Ende der Lasche 76 ist mit einer zweiten Leitungsbahn (nicht gezeigt) elektrisch verbunden, die von dem Segment der flexiblen Leiterplatte 72 getragen wird. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, wirken der Mittelleiter 70 und der äußere Leiter 74 mit dem Verbindergehäuse 53 zur Bildung eines coaxialen Steckverbinders zusammen.

[0039] Ein erstes Ende des flexiblen Leiterplattensegments 72, das die elektrischen Verbindungen zu dem mittleren Leiter 70 und der Lasche 76 des äußeren Leiters umfaßt, ist an der Bodenfläche des Sockelabschnitts 54 des Verbindergehäuses 53 befestigt. Ein dem ersten Ende gegenüberliegendes zweites Ende des flexiblen Leiterplattensegments

72 ist an der Oberseite der Drucksensor-PCB 28 befestigt. Der Rest des flexiblen Leiterplattensegments 72 ist nicht an einem Drucksensorbauteil befestigt. Wie im folgenden beschrieben werden wird, ermöglicht dies ein Schwimmen des Verbinders 52. Die elektrischen Bahnen am zweiten Ende der flexiblen Leiterplatte 72 sind mit elektrischen Vias (nicht gezeigt) verbunden, die sich durch die Sensor-PCB 28 erstrecken, und sind mit der Sensorsignalverarbeitungsschaltung 30 elektrisch verbunden.

[0040] Der Verbinder 50 umfaßt ebenso eine entsprechende Steckerhülse 80, die von der Bodenfläche der PCB 42 des elektronischen Steuermoduls getragen wird und in Fig. 2 mit gestrichelten Linien dargestellt ist. In der bevorzugten Ausführungsform ist die Steckerhülse 80 ein koaxialer Verbinder, der den Steckverbinder 52, wie in Fig. 3 gezeigt ist, aufnimmt, wobei die Verbinder 50 und 80 in Fig. 3 zur Verdeutlichung getrennt dargestellt sind. Die Steckerhülse 80 umfaßt einen Sockel 82, der an der Bodenfläche der PCB 42 des elektronischen Steuermoduls angebracht ist. Der Sockel 82 weist eine zentrale axiale Bohrung 84 und einen darin ausgebildeten ringförmigen Kanal 86 auf. Der Kanal 86 ist koaxial zu der Bohrung 84 angeordnet.

[0041] Ein erster zylindrischer elektrischer Leiter 88 ist innerhalb der zentralen Bohrung 84 angeordnet und in mehreren parallelen Segmenten unterteilt, die geformt oder gecrimpt sind, um sich zur Sicherstellung einer elektrischen Verbindung mit dem Mittelleiter 70 des Steckverbinders in die Bohrung 84 zu erstrecken. Ein Abschnitt 90 des ersten Leiters 88 erstreckt sich durch die elektronische PCB 42 und ist mit den auf der Oberseite der PCB 42 angeordneten Bahnen elektrisch verbunden. In ähnlicher Weise ist ein zweites segmentierter elektrischer Leiter 92 innerhalb des ringförmigen Kanals 86 angeordnet. Wiederum sind die Segmente des zweiten Leiters 92 geformt oder gecrimpt, um sich zur Sicherstellung einer elektrischen Verbindung mit dem äußeren Leiter 74 des Steckverbinders in den Kanal 86 zu erstrecken. Ein Abschnitt 94 des zweiten Leiters 92 erstreckt sich ebenso durch die PCB 42 des elektronischen Steuermoduls und ist mit den auf der Oberseite der PCB 42 angeordneten Leitungsbahnen elektrisch verbunden.

[0042] Es wird nun die Funktion des verbesserten Verbinders 50 beschrieben. Wenn das elektronische Steuermodul an dem Ventilkörper 16 angebracht wird, wird der obere Abschnitt 56 des Steckverbindergehäuses 53 von dem ringförmigen Kanal 86 der Steckerhülse 80 aufgenommen. In ähnlicher Weise wird der Mittelleiter 70 des Steckers in der Bohrung 84 der Steckerhülse aufgenommen. Der äußere elektrische Leiter 74 des Steckverbinders 52 stellt einen elektrischen Kontakt mit dem zweiten Leiter 92 der Steckerhülse 80 her, während der Mittelleiter 70 des Steckverbinders 52 einen elektrischen Kontakt mit dem ersten Leiter 88 der Steckerhülse 80 herstellt.

[0043] Wie oben beschrieben, weist der Sockelabschnitt 54 des Steckverbinders einen Durchmesser auf, der kleiner ist als der Innendurchmesser des Sensorgehäuses 58. Ebenso ist der Gesamtdurchmesser einschließlich des äußeren Leiters 74 des oberen Abschnitts 56 des Steckverbinders kleiner als der Durchmesser der Öffnung 62 in dem Flansch 60 des Sensorgehäuses. Daher ist der Steckverbinder 52 in jeder radialen Richtung relativ zu dem Sensorgehäuse 58 frei beweglich. Die radiale Bewegung ist durch den mit zwei Spitzen versehenen Pfeil in Fig. 3 dargestellt und wird durch den Gleitkontakt zwischen dem Sockelabschnitt 54 des Steckverbinders und den Oberflächen des Distanzstücks 64 und des Flansches 60 erleichtert. Die radiale Bewegung des Steckverbinders 52 ermöglicht die Ausrichtung zu der Steckerhülse 80 und kompensiert somit jede Summierung von Bauteiltoleranzen.

[0044] Obschon die bevorzugte Ausführungsform des Verbinders mit einem coaxialen Verbinder dargestellt und beschrieben wurde, versteht es sich, daß die Erfindung auch bei anderen Verbindertypen ausgeführt werden kann. Somit könnten ebenso Messerkontakte an dem Sockelabschnitt des Verbindergehäuses angebracht sein. Die Messerkontakte würden von entsprechenden weiblichen Kontakten aufgenommen werden, während das schwimmende Gehäuse für die Ausrichtung der Leiter sorgen würde. In ähnlicher Weise können auch Stifkontakte verwendet werden. Während in der bevorzugten Ausführungsform zwei elektrische Leiter gezeigt sind, kann die Erfindung auch mit mehr oder weniger Leitern ausgeführt werden.

[0045] Obwohl die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ferner mit einem an dem Drucksensor angebrachten Steckverbinder und einer entsprechenden an der PCB des elektronischen Steuermoduls angebrachten Steckerhülse dargestellt und beschrieben wurde, versteht es sich, daß die Erfindung auch mit einem an der PCB des elektronischen Steuermoduls angebrachten Steckverbinder und einer an dem Sensor angebrachten Steckerhülse ausgeführt werden kann.

[0046] Obwohl ferner die bevorzugte Ausführungsform unter Verwendung eines zylindrischen Sensorgehäuses 58 dargestellt und beschrieben wurde, versteht es sich ebenso, daß die Erfindung auch mit anderen Gehäusequerschnittsformen, wie z. B. einem Quadrat, einem Rechteck oder einem n-seitigen Polygon, ausgeführt werden kann. Dementsprechend würde der Sockelabschnitt des Verbinders eine ähnliche Form und eine Größe aufweisen, um die Bewegung des Sockelabschnitts relativ zu dem Sensorgehäuse zu ermöglichen.

[0047] Die Erfindung umfaßt des weiteren einige alternative Ausführungsformen des Steckverbinders, bei dem das obere Ende des Sensorgehäuses modifiziert ist, um den Steckverbinder ohne Distanzstück 64 zu halten. Eine erste alternative Ausführungsform ist in den Fig. 4 und 5 dargestellt, in denen die in Fig. 3 gezeigten Bauteile ähnelnde Bauteile gleiche Bezugszeichen aufweisen. Wie am besten in Fig. 5 zu sehen ist, sind in dem Sensorgehäuse 98 mehrere Laschen 96 ausgebildet. Zu Darstellungszwecken wurde das Sensorgehäuse 98 im Vergleich zu dem in den vorhergehenden Zeichnungen gezeigten Gehäuse verkürzt. Wie ebenso am besten in Fig. 5 zu sehen ist, erstrecken sich die Laschen 96 in radialer Richtung nach innen und sind im wesentlichen senkrecht zur Achse des Gehäuses 98 angeordnet. Die Laschen 96 stützen den Sockel des Steckverbinders 50 ab. Ähnlich wie bei dem oben beschriebenen Gehäuse 58 ist das obere Ende des Gehäuses 98 zur Bildung eines Halteflansches 100 über den äußeren Rand des Sockelabschnitts 54 des Verbinders 52 geformt. Der Flansch 100 legt eine mittlere Öffnung 102 fest, die den oberen Abschnitt 56 des Verbinders 52 aufnimmt. Der Flansch 100 und die Laschen 96 wirken mit dem Sockelabschnitt 54 des Verbinders zusammen, um den Verbinder 52 in dem Gehäuse 98 zu halten.

[0048] Wie oben beschrieben, besteht ein Gleitkontakt zwischen dem Sockelabschnitt 54 und sowohl dem Flansch 100 als auch den Laschen 96, um die Bewegung des Sockelabschnitts 54 innerhalb des Gehäuses 98 zu ermöglichen. Zusätzlich ist der Gesamtdurchmesser des oberen Abschnitts des Steckverbinders 52 einschließlich des oberen Gehäuseabschnitts 56 und des äußeren Leiters 74 geringer als der Durchmesser der Flanschöffnung 102. In ähnlicher Weise ist der Außendurchmesser des Sockelabschnitts 54 des Gehäuses geringer als der Innendurchmesser des Sensorgehäuses 98. Demgemäß kann sich der Steckverbinder 52 in jede radiale Richtung relativ zu dem Gehäuse 98 frei bewegen, wie durch die mit zwei Spitzen versehenen Pfeile

in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Da die Laschen 96 und der Flansch 100 den Steckverbinder 52 innerhalb des Sensorgehäuses 98 abstützen und halten, wird der in der vorhergehenden und in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsform gezeigte Stützring 64 nicht benötigt.

[0049] Eine zweite alternative Ausführungsform des Steckverbinders ist in den Fig. 6 und 7 dargestellt und allgemein mit 106 bezeichnet. Bauteile in den Fig. 6 und 7, die in den Fig. 5 und 6 gezeigten Bauteilen ähneln, weisen die gleichen Bezugszeichen auf. Die Ausführungsform 106 ähnelt der in den Fig. 5 und 6 gezeigten Ausführungsform und umfaßt mehrere Laschen 108, die in dem oberen Ende eines Sensorgehäuses 110 ausgebildet sind. Wie oben ist das Gehäuse 110 verkürzt dargestellt. Jedoch bilden die Laschen 108 einen spitzen Winkel mit dem Gehäuse 110, anstatt, wie oben beschrieben, im wesentlichen senkrecht dazu angeordnet zu sein. Demgemäß kann der Sockelabschnitt 54 des Verbinders, wie in Fig. 7 gezeigt ist, den Kontakt mit einem oder mehreren der Laschen 108 verlieren, wenn sich der Steckverbinder 52 relativ zu dem Gehäuse 110 bewegt. Daher ist eine ausreichende Anzahl von Laschen 108 vorhanden, um den Verbinder 52 innerhalb des Endes des Gehäuses 110 zu halten, wobei die benötigte Gesamtanzahl eine Funktion des zwischen den Laschen 108 und dem Gehäuse 110 gebildeten Winkels ist.

[0050] Eine dritte alternative Ausführungsform des Steckverbinders ist in den Fig. 8 bis 10 dargestellt und allgemein mit 114 bezeichnet. Bauteile in den Fig. 8 bis 10, die in den vorhergehenden Figuren gezeigten Bauteilen ähneln, weisen die gleichen Bezugszeichen auf. Wie am besten in Fig. 9 zu sehen ist, umfaßt der Verbinder 114 einen modifizierten Sockelabschnitt 116 des Gehäuses, der mehrere Laschen 118 umfaßt, die sich davon in radialer Richtung nach außen erstrecken. Die Laschen 118 sind in gleichen Abständen zueinander um den Umfang des Sockels 116 angeordnet. Jedes Verbindungselement 118 ist verschiebbar in einem durch die Seite des oberen Endes eines Sensorgehäuses 122 geformten Schlitz aufgenommen und erstreckt sich durch diesen hindurch. Die Kombination aus den Laschen 118 und den Schlitz 120 wirkt mit dem im oberen Ende des Gehäuses 122 ausgebildeten Halteflansch 100 zusammen, um den Verbinder 114 innerhalb des Gehäuses 122 zu halten. Wie vorher weisen der Sockelabschnitt und der obere Abschnitt des Verbinders 114 eine Größe auf, die die Bewegung des Verbinders 114 in jeder radialen Richtung relativ zu dem Gehäuse 122 ermöglicht.

[0051] Eine vierte alternative Ausführungsform des Steckverbinders ist in den Fig. 11 bis 13 dargestellt und allgemein mit 130 bezeichnet. Bauteile in den Fig. 1 bis 13, die in vorhergehenden Figuren gezeigten Bauteilen ähneln, weisen die gleichen Bezugszeichen auf. Ähnlich wie der oben beschriebene Verbinder 114 umfaßt der Verbinder 130 einen modifizierten Sockelabschnitt 130, der eine Mehrzahl von Laschen 134 umfaßt, die sich radial davon erstrecken. Der Verbinder 130 wird vom oberen Ende eines modifizierten Sensorgehäuses 136 aufgenommen. Das obere Ende des Gehäuses 136 ist zu mehreren wechselweise oberen und unteren Befestigungselementen geformt, die mit 140 bzw. 142 bezeichnet sind. Wie am besten in Fig. 13 zu sehen ist, sind die oberen und unteren Befestigungselemente 140 und 142 axial ausreichend voneinander beabstandet, um die Laschen 134 des Sockelabschnitts zwischen sich aufzunehmen. Die Laschen 134 des Sockelabschnitts weisen eine derartige Größe auf, daß der Durchmesser eines die äußeren Enden der Laschen 134 umgebenden Kreises geringer ist als der Innendurchmesser des Sensorgehäuses 136. Demgemäß kann sich der Verbinder 130 in jeder radialen Richtung relativ zu dem Gehäuse 136 bewegen, wie durch die mit zwei Spitzen

versehenen Pfeile in den Fig. 11 und 13 dargestellt ist. Alternativ dazu kann ein Umfangsflansch (nicht gezeigt) ausgebildet sein, der sich vom äußeren Rand des Sockelabschnitts 132 erstreckt. Der Flansch würde verschiebbar zwischen den oberen und unteren Befestigungselementen 140 und 142 aufgenommen sein.

[0052] Während die bevorzugte Ausführungsform in Verbindung mit einem ABS dargestellt und beschrieben wurde, kann die Erfindung auch in Verbindung mit einem Traktionsregelungs- oder einem Fahrzeugstabilitätsregelungssystem ausgeführt werden.

#### Patentansprüche

1. Elektrischer Verbinder, mit  
einem zylindrischen äußeren Gehäuse mit einem Innendurchmesser;  
einem inneren Gehäuse mit einem scheibenförmigen Sockelabschnitt, der innerhalb des äußeren Gehäuses angeordnet ist, wobei der Sockelabschnitt des inneren Gehäuses einen Durchmesser aufweist, der geringer ist als der Innendurchmesser des äußeren Gehäuses, und wobei das innere Gehäuse relativ zu dem äußeren Gehäuse bewegbar ist; und  
mindestens einem von dem inneren Gehäuse getragenen elektrischen Leiter.
2. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1, bei dem das äußere Gehäuse ein Ende aufweist, das sich zur Bildung eines Flansches in radialer Richtung nach innen erstreckt, wobei der Flansch eine Öffnung in einem Ende des äußeren Gehäuses festlegt und sich über einen Abschnitt des Sockelabschnitts des inneren Gehäuses erstreckt, um den Sockelabschnitt des inneren Gehäuses innerhalb des äußeren Gehäuses zu halten, und wobei das innere Gehäuse ferner einen Leiterabschnitt umfaßt, der sich axial von dem Sockelabschnitt des inneren Gehäuses durch die Öffnung des äußeren Gehäuses erstreckt und den elektrischen Leiter trägt.
3. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 2, der ferner einen Abschnitt einer flexiblen Leiterplatte umfaßt, die mindestens eine Leitungsbahn trägt, wobei die Leitungsbahn ein erstes Ende, das mit dem von dem inneren Gehäuse getragenen elektrischen Leiter elektrisch verbunden ist, und ein zweites Ende aufweist, das mit einem innerhalb des Drucksensors angeordneten elektrischen Bauteil elektrisch verbunden ist.
4. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 3, bei dem das äußere Sensorgehäuse eine Achse aufweist und der Sockelabschnitt des inneren Gehäuses in einer zur Achse des äußeren Sensorgehäuses im wesentlichen senkrechten Ebene bewegbar ist.
5. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 4, bei dem das äußere Gehäuse in einem Drucksensor enthalten ist.
6. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 5, der ferner ein innerhalb des Endes des äußeren Sensorgehäuses angeordnetes Distanzstück umfaßt, wobei der Sockelabschnitt des inneren Gehäuses zwischen dem Distanzstück und dem Halteflansch des äußeren Gehäuses angeordnet ist, und wobei das Distanzstück verschiebbar mit dem Sockelabschnitt des inneren Gehäuses in Kontakt steht und mit dem Halteflansch zusammenwirkt, um den Sockelabschnitt des inneren Gehäuses innerhalb des äußeren Sensorgehäuses zu halten.
7. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 5, der ferner mehrere in dem Sensorgehäuse ausgebildete Laschen umfaßt, die sich nach innen in Richtung der Achse des äußeren Sensorgehäuses erstrecken, wobei der Sockel-

abschnitt des inneren Gehäuses zwischen den Laschen und dem Halteflansch des äußeren Gehäuses angeordnet ist, und wobei die Laschen verschiebbar mit dem Sockelabschnitt des inneren Gehäuses in Kontakt stehen und mit dem Halteflansch zusammenwirken, um den Sockelabschnitt des inneren Gehäuses innerhalb des äußeren Sensorgehäuses zu halten.

8. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 7, bei dem die Laschen im wesentlichen senkrecht zur Achse des Sensorgehäuses angeordnet sind.

9. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 5, bei dem der Sockelabschnitt des inneren Gehäuses mehrere um den Umfang des Sockelabschnitts herum ausgebildete Laschen umfaßt, die sich von dem Sockelabschnitt radial nach außen erstrecken, und bei dem das äußere Sensorgehäuse ferner mehrere durch es ausgebildete Schlitze umfaßt, wobei jeder der Schlitze eine der Laschen des Sockelabschnitts gleitend aufnimmt, wodurch das innere Gehäuse innerhalb des äußeren Sensorgehäuses gehalten wird.

10. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1, bei dem das äußere Sensorgehäuse eine erste Mehrzahl von Laschen, die um eines seiner Enden herum ausgebildet sind, und einen zweiten Satz von Laschen umfaßt, die um das Ende des Sensorgehäuses ausgebildet und axial zu dem ersten Satz von Laschen versetzt sind, wobei die ersten und zweiten Sätze von Laschen einen Rand des Sockelabschnitts des inneren Gehäuses verschiebbar zwischen sich aufnehmen, wodurch das innere Gehäuse innerhalb des äußeren Sensorgehäuses gehalten wird.

11. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 10, bei dem der Sockelabschnitt des inneren Gehäuses mehrere um seinen Umfang ausgebildete Laschen aufweist, die sich in radialer Richtung nach außen von dem Sockelabschnitt erstrecken, und bei dem ferner die Laschen des Sockelabschnitts verschiebbar zwischen ersten und zweiten Mehrzahlen von Laschen des äußeren Sensorgehäuses aufgenommen sind, wodurch das innere Gehäuse innerhalb des Sensorgehäuses gehalten wird.

12. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 6, bei dem der innere Leiterabschnitt und der elektrische Leiter in einem koaxialen Verbinder enthalten sind.

13. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 12, bei dem der koaxiale Verbinder ein Steckverbinder ist und bei dem der Verbinder ferner eine koaxiale Steckerhülse aufweist, die dazu eingerichtet ist, an einem Schaltungssubstrat angebracht zu werden, wobei der koaxiale Steckverbinder mit der koaxialen Steckerhülse zur Bildung einer elektrischen Verbindung zusammenwirkt, und wobei der koaxiale Steckverbinder zum Ausgleich aufsummierter Toleranzen elektrischer Bauteile relativ zu dem äußeren Gehäuse bewegbar ist.

14. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 12, bei dem der koaxiale Verbinder eine Steckerhülse ist, und bei dem der Verbinder ferner einen koaxialen Steckverbinder umfaßt, der dazu eingerichtet ist, an einem Schaltungssubstrat angebracht zu werden, wobei die koaxiale Steckerhülse mit dem koaxialen Steckverbinder zur Bildung einer elektrischen Verbindung zusammenwirkt, und wobei die koaxiale Steckerhülse zu Ausgleich aufsummierter Toleranzen elektrischer Bauteile relativ zu dem äußeren Gehäuse bewegbar ist.

15. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 6, bei dem der Drucksensor in einem Antiblockierbremsystem enthalten ist.

16. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 6, bei dem der Drucksensor in einem Traktionsregelungs-System

enthalten ist.

17. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 6, bei dem der Drucksensor in einem Fahrzeugstabilitätsregelungssystem enthalten ist.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

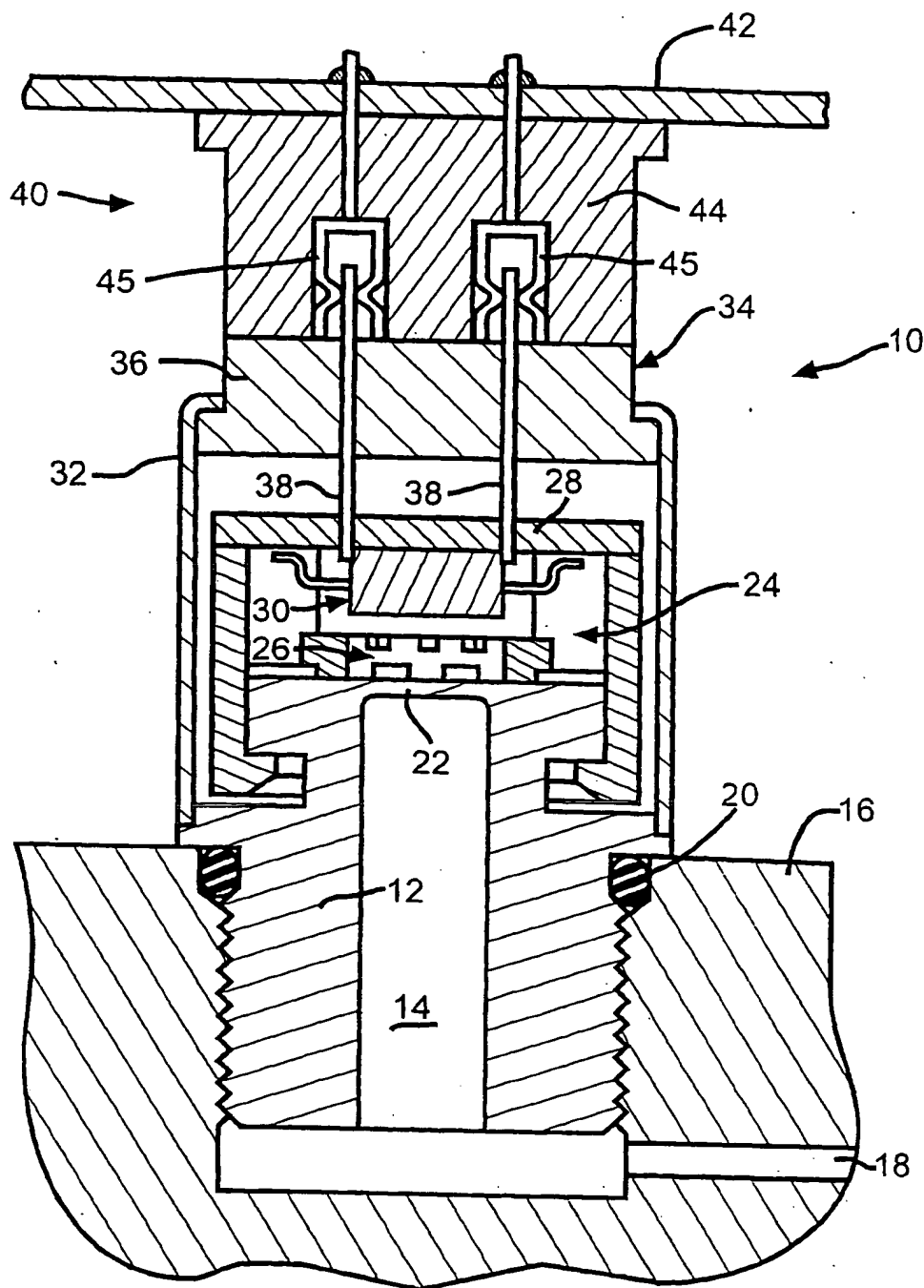


FIG. 1  
(STAND DER TECHNIK)



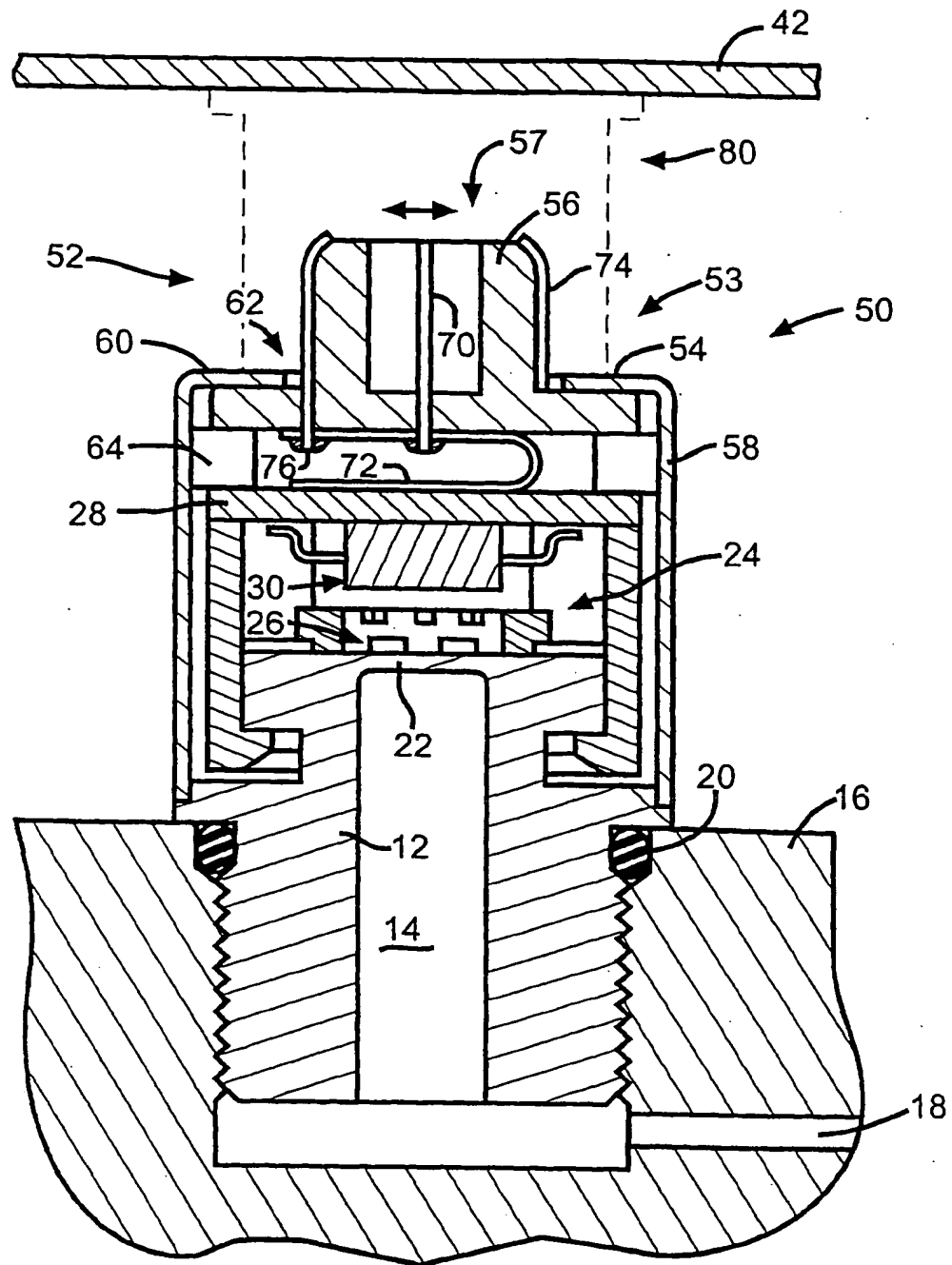


FIG. 2

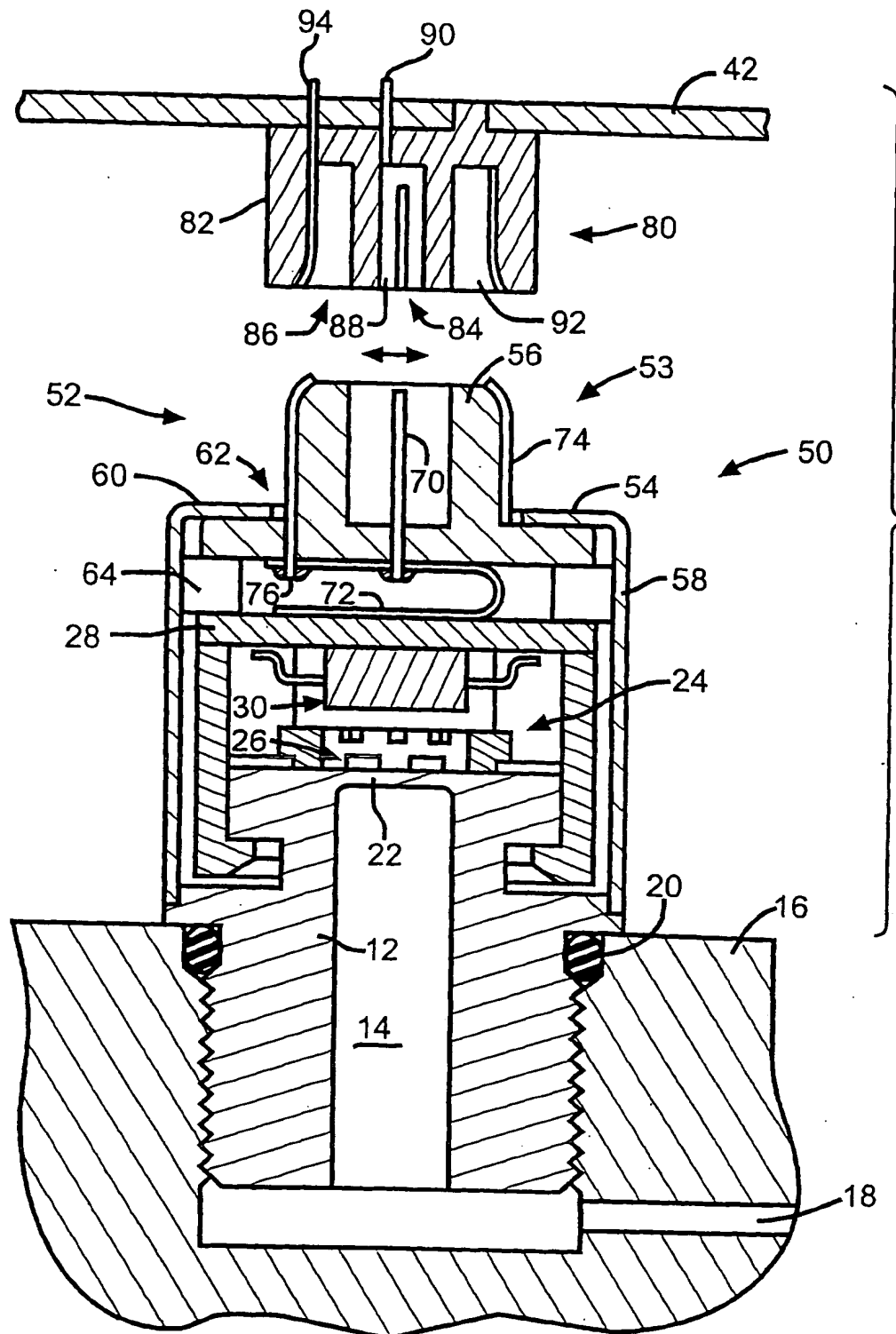


FIG. 3

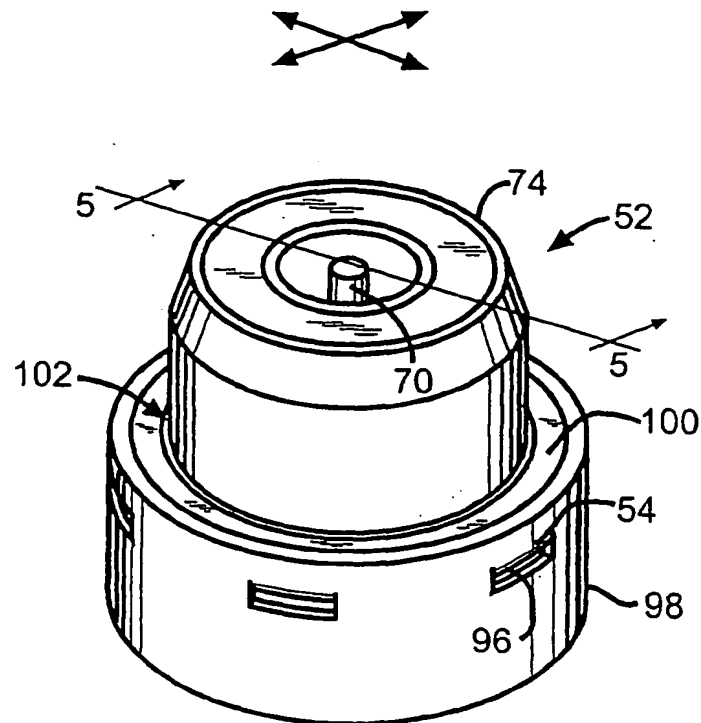


FIG. 4

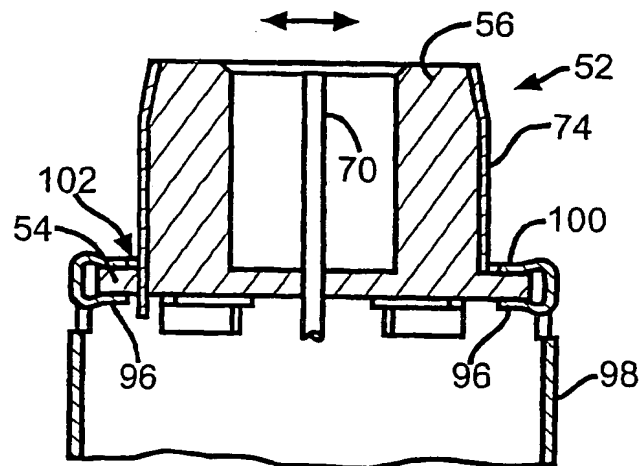


FIG. 5

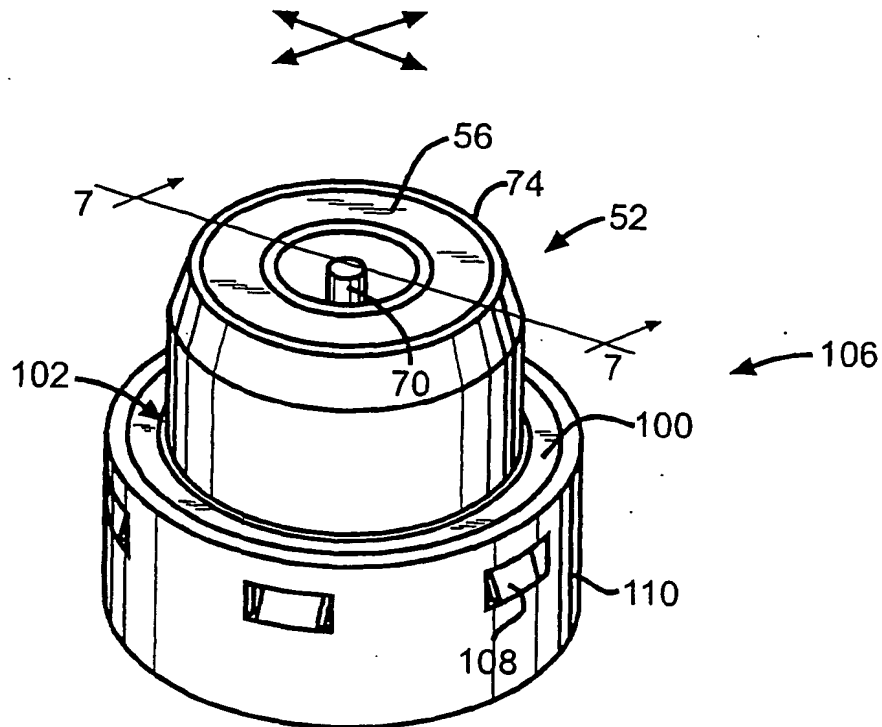


FIG. 6

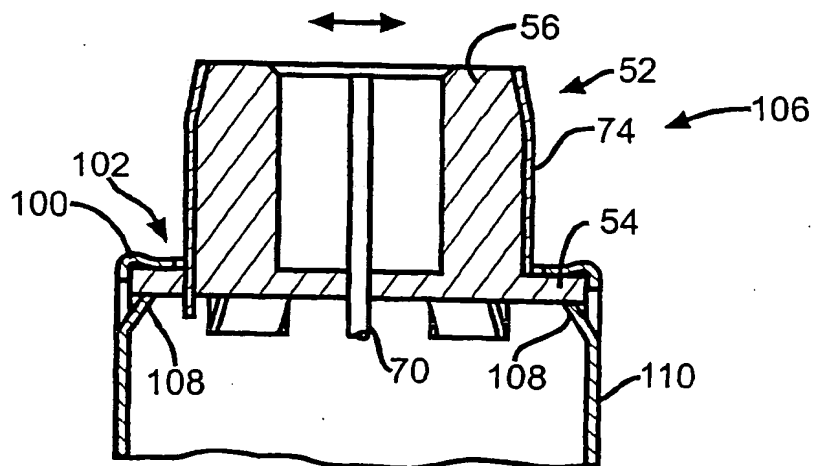


FIG. 7

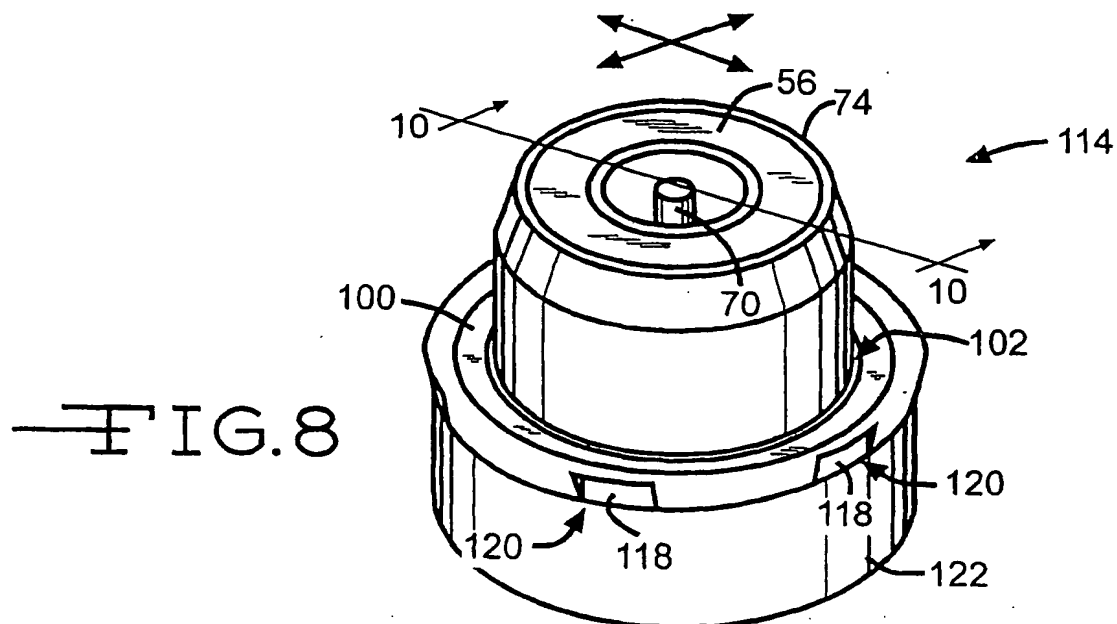


FIG. 8

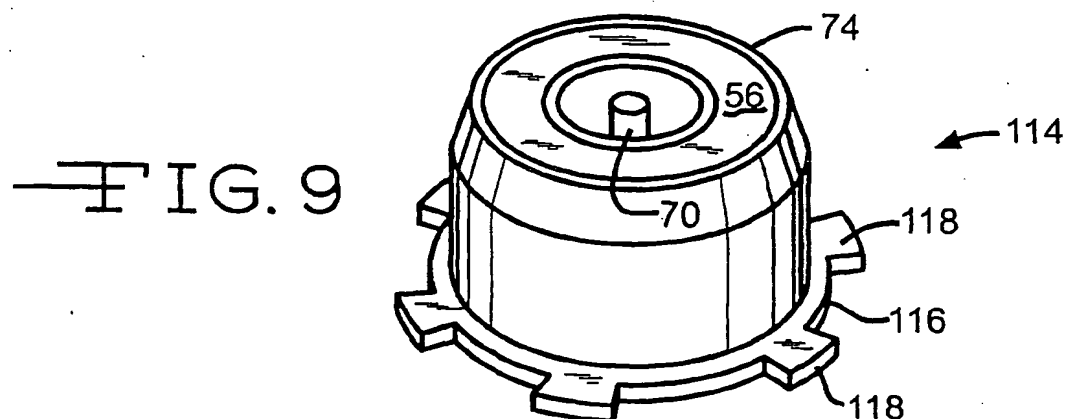


FIG. 9

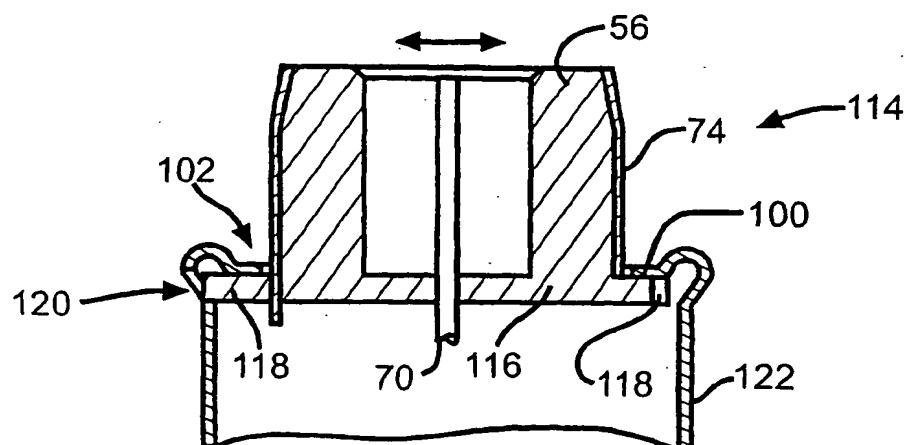


FIG. 10

FIG. 11

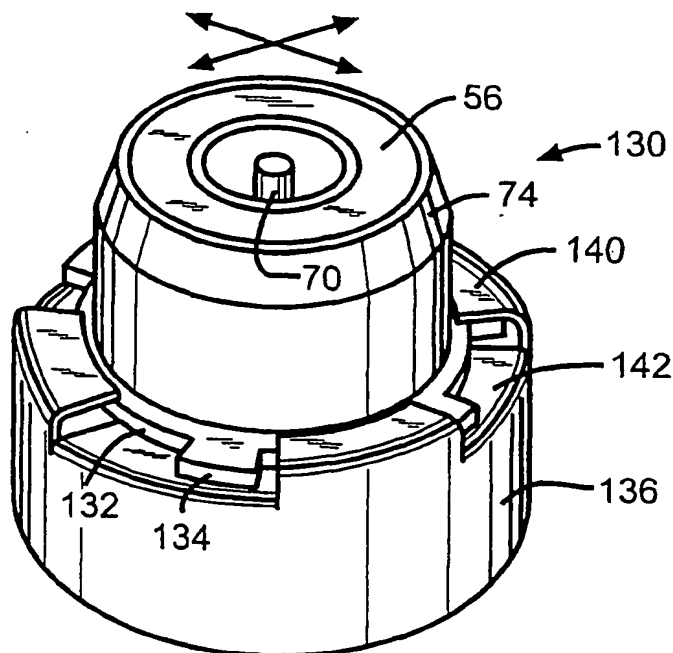


FIG. 12

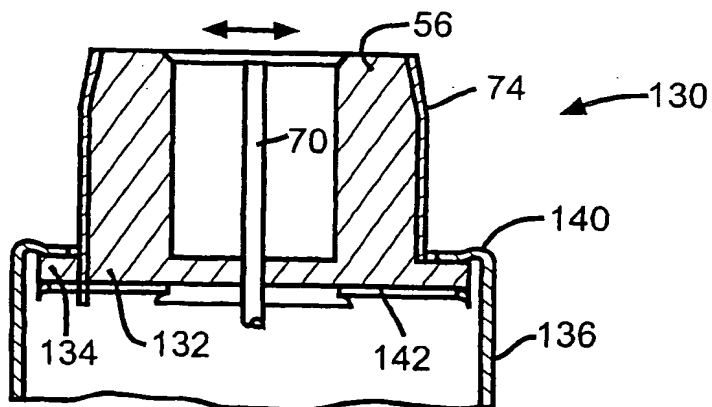
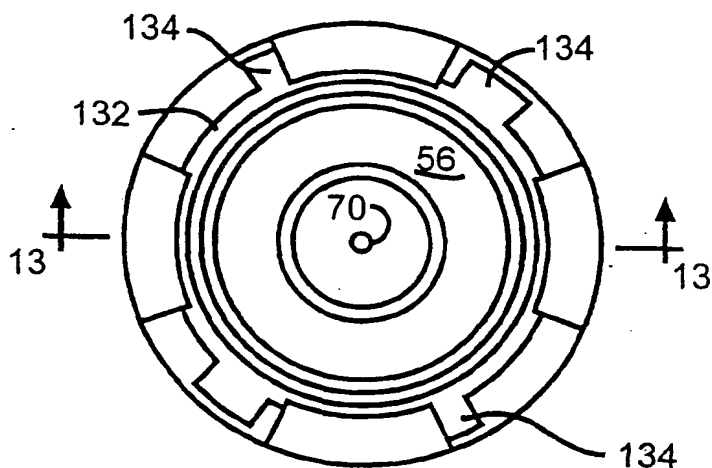


FIG. 13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**